

TUGAS AKHIR

**PENGARUH LUBANG SALURAN PEMBAKARAN
PADA TUNGKU GASIFIKASI SEKAM PADI**



Tugas Akhir Ini Disusun Untuk Memenuhi Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana S1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh:

PURNOMO

NIM : D200 080 108

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2017

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul : **“PENGARUH LUBANG SALURAN PEMBAKARAN PADA TUNGKU GASIFIKASI SEKAM PADI”**, Yang dibuat untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhamadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta ,22 November 2017

Yang menyatakan,



Purnomo

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul I“**PENGARUH LUBANG SALURAN PEMBAKARAN PADA TUNGKU GASIFIKASI SEKAM PADI**”, telah distujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhamaddiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : PURNOMO

NIM : D.200.08 0108

Distujui pada

Hari : Kamis

Tanggal : 28 Desember 2017

Pembimbing Tugas Akhir



Ir. Subroto MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “ **PENGARUH LUBANG SALURAN PEMBAKARAN PADA TUNGKU GASIFIKASI SEKAM PADI**”, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : PURNOMO

NIM : D.200.08 0108

Disahkan pada

Hari

: Kamis

Tanggal

: 28 Desember 2017

Tim Penguji :

Ketua : Ir.Subroto ,MT

Anggota 1 : Ir. Sarjito ,MT.PhD

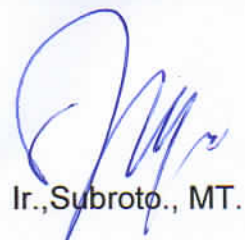
Anggota 2 : Ir. Tri Tjahjono,MT



Dekan

Ketua Jurusan ,


Sri Sunarjono.,MT.,Ph.D.


Ir.,Subroto., MT.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Nomor : 237/A-3-II/TM/TA/XII/2013 Tanggal 12 Desember 2013

Dengan ini :

Nama : Subroto, Ir., MT
Pangkat/Jabatan: Lektor Kepala
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua*
Memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Purnomo
Nomor Induk : D 200 080 108
NIRM : -
Jurusan / Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul / Topik : PENGARUH LUBANG SALURAN PEMBAKARAN PADA
TUNGKU GASIFIKASI SEKAM PADI
Rincian Soal/Tugas :
- MENGUKUR TEMPERATUR PEMBAKARAN
- MENGUKUR TEMPERATUR DAN WAKTU PENDIDIHAN
- MENGUKUR WAKTU NYALA EFEKTIF

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 12 Desember 2016

Pembimbing


Subroto, Ir., MT

Cc : Sarjito, Ir., MT., PhD.
Lektor Kepala

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna merah untuk Pembimbing II
4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(AL-BAQARAH : 286)

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(AL-INSYIRAH : 6-7)

PENGARUH LUBANG SALURAN PEMBAKARAN PADA TUNGKU GASIFIKASI SEKAM PADI

Purnomo, Subroto

Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura

E-mail: seleppurnomo@gmail.com

ABSTRAKSI

Sekam Padi dapat diubah menjadi gas metana dengan metode gasifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lubang saluran pembakaran pada tungku gasifikasi terhadap temperatur pembakaran, mengetahui waktu lama nyala efektif dan mengetahui lama pendidihan air.

Penelitian diawali dengan pembuatan tungku gasifikasi sekam padi didapatkan hasil rancangan tungku gasifikasi yang terdiri reactor pembakaran dengan spesifikasi: Tinggi reactor 900 mm, diameter luar reactor 290 mm, dan diameter dalam reactor 240 mm. Kemudian menganalisis hasil pembakaran tungku gasifikasi dengan lubang saluran pembakaran dengan diameter 4mm, 6mm dan 8mm. Dalam penelitian tersebut mengukur temperatur pembakaran serta mencatat perubahan temperatur air sebanyak 5 liter setiap 3 menit.

Hasil menunjukkan bahwa lubang saluran pembakaran dengan diameter 4 mm mempunyai temperatur lebih tinggi dan nyala efektif yang lebih lama. Pada diameter 4 mm temperatur rata-rata tertinggi 673,96 °C dengan nyala efektif 1 jam 9 menit. Pada diameter 6 mm temperatur rata-rata 516,46 °C dengan nyala efektif 1 jam 3 menit. Dan pada diameter 8 mm temperatur rata-rata 425,73 °C dengan nyala efektif 57 menit. Untuk pendidihan air, diameter 4 mm mampu mendidihkan 5 liter air di 6 menit 22 detik, diameter 6 mm di 7 menit 20 detik dan diameter 8 mm di 8 menit 10 detik.

Kata kunci: sekam padi, tungku gasifikasi, lubang saluran pembakaran

ABSTRACT

Husk of rice could be converted into methane gas by gasification method. The objectives of this research were to know the combustion hole's influences of gasification furnace to the combustion temperature, to know the duration of the flame effectively, and to know the duration of boiling the water.

The research begins with the manufacturing of gasification furnace and it was obtained the gasification furnace design consisting of combustion reactor with the following specifications: 900mm for the high of reactor, 290mm for the outer diameter of reactor, and 240mm for the inner diameter of reactor. Then analyze the combustion result of gasification furnace with the combustion hole in diameter of 4 mm, 6 mm, and 8 mm. The measurement of combustion temperature and the recording of water changes' temperature done as much as 5 liters every 3 minutes.

The result of this research shows that the combustion hole has a higher temperature and a longer effective flame in a diameter of 4 mm. At a diameter of 4 mm, the highest average temperature is 673.96 °C with an effective flame of 1 hour 9 minutes. At a diameter of 6 mm, the average temperature is 516.46°C with an effective flame of 1 hour 3 minutes. And at a diameter of 8 mm, the average temperature is 425.73°C with an effective flame of 57 minutes. For boiling water, a diameter of 4 mm can boil 5 liters of water in 6 minutes 22 seconds, a diameter of 6 mm in 7 minutes 29 seconds, and a diameter of 8 mm in 8 minutes 10 seconds.

Key words: *Husk of rice, gasification furnace, combustion hole*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanallahu Wata'ala atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir berjudul **“PENGARUH LUBANG SALURAN PEMBAKARAN PADA TUNGKU GASIFIKASI SEKAM PADI”**, dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT.,Ph.D. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Subroto., MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak yang selalu melimpahkan kasih sayang doa restu dan dorongan, baik moril dan material dalam menyusun laporan ini.
4. Istriku Lina Setia Rini,S Pd dan kedua anak saya Nada dan Nida yang selalu memberikan semangat dan doa hingga sampai saat ini.
5. Teman satu tim Handoyo ,ST ,Arima Sanindita ,ST dan Aris Trihandoko ,ST terima kasih untuk semangat dan bantuannya .
6. Teman seperjuangan Dian Aris Setyawan terimakasih untuk semangat, kerja keras dan kerjasamanya.

7. Rekan-rekan teknik mesin angkatan 2008-2010, Agung ,Aan Kunaifi ,Wahyu harjanto ,Arif, Toha, Feri, Ibrahim, Angga, Tomi dan lain-lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis, semoga kebaikan kalian mendapat balasan dari Allah Subhanallahu Wata'ala. Amin.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan orang lain.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Surakarta, November 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Persetujuan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Lembar Motto.....	vi
Abstrak	vii
Abstract.....	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Biomassa	8
2.2.2 Gasifikasi	10
2.2.3 Mekanisme Pembentukan Biogas	15
2.2.4 Gas Metana	18
2.2.5 Desain Reaktor Gasifikasi	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Diagram Alir Penelitian	20
3.2. Instalasi Pengujian	21
3.3. Gambar Kerja Tungku Gasifikasi.....	22
3.4. Alat dan Bahan Penelitian	22
3.4.1 Alat Penelitian	22
3.4.2 Bahan Penelitian	31
3.5. Tahap Penelitian	32
BAB IV HASIL DAAN PEMBAHASAN	41
4.1. Hasil Pengujian dengan Diameter Lubang Saluran pembakaran 4 mm	34
4.2. Hasil Pengujian dengan Diameter Lubang Saluran pembakaran 6 mm	36

4.3 Hasil Pengujian dengan Diameter Lubang Saluran pembakaran 8 mm.....	38
4.4 Hasil Pengujian Perbandingan Temperatur Pembakaran dengan Variasi Diameter Lubang Saluran Pembakaran 4 mm, 6 mm dan 8 mm	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Downdraft Gasfier	12
Gambar 2.2 Updraft Gasfier.....	12
Gambar 2.3 Crosdraft Gasfier.....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 3.2 Instalasi Tungku Gasifikasi Sekam Padi	21
Gambar 3.3 Spesifikasi Tungku Gasifikasi sekam Padi.....	22
Gambar 3.4 <i>Reaktor</i> Pembakaran	23
Gambar 3.5 Detail Reaktor Pembakaran	24
Gambar 3.6 <i>Ask Chamber</i>	24
Gambar 3.7 Deetail <i>Ask Chamber</i>	25
Gambar 3.8 <i>Burner</i>	26
Gambar 3.9 Detail <i>Burner</i>	26
Gambar 3.10 <i>Blower</i>	27
Gambar 3.11 Termometer <i>Rider</i>	28
Gambar 3. 12 <i>Anemometer Digital</i>	29
Gambar 3.13 Timbangan Analog	30
Gambar 3.14 <i>Stopwatch</i>	30
Gambar 3.15 termometer	31
Gambar 3.16 Sekam Padi.....	31

Gambar 4.1 Grafik Hubungan Antara Temperatur Pembakaran dengan Waktu dengan Lubang Saluran Pembakaran 4 mm	34
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Antara Temperatur Air dengan Diameter Lubang Saluran Pembakaran 4 mm	35
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Temperatur Pembakaran dengan Waktu dengan Diameter Lubang Saluran Pembakaran 6 mm	36
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Temperatur Air dengan Waktu dengan Diameter Subang Saluran Pembakaran 6 mm	37
Gambar 4.5 Grafik hubungan antara ternperatur pembakaran dengan waktu dengan diameter lubang saluran pembakaran 8mm.....	38
Gambar 4.6 Grafik hubungan temperatur air dengan waktu dengan diameter lubang saluran pembakaran 8mm.....	39
Gambar 4.7 Grafik perbandingan variasi lubang saluran pembakaran terhadap temperatur pembakaran dengan waktu.....	40
Gambar 4.7 Grafik perbandingan variasi lubang saluran pembakaran terhadap temperatur pembakaran dengan waktu.....	40
Gambar 4.8 Perbandingan Variasi Diameter Lubang Saluran pembakaran pada Temperatur Air dan Waktu.....	41

DAFTAR TABEL

Gambar 2.1. Unsur Kimia.....	16
------------------------------	----